

Aplikasi biomaterial aktif dari daging ikan gabus (*Channa striata*) untuk penyembuhan luka pascaoperasi pada hewan model tikus Wistar

The active biomaterial application of snakehead fish (*Channa striata*) for postoperative wound healing in Wistar rats

Sunarno Sunarno^{1*}, Rahayu Damayanti², Alfisa Devi³,
Muhammad Fikri⁴, F Pratiwi⁵, Linda Ayu⁶

^{1,2,3,4,5,6}Departemen Biologi, FSM, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang Semarang 50275 Indonesia

ABSTRAK

Salah satu masalah pasien pascaoperasi adalah pemulihan jaringan yang membutuhkan waktu lama akibat gangguan pembekuan darah dan sistem imun. Ikan gabus endemik dari Rawa Pening diketahui mengandung bahan bioaktif yang berpotensi dapat mempercepat proses perbaikan jaringan akibat luka. Daging ikan gabus mengandung mineral, albumin, dan asam-asam amino yang dibutuhkan untuk peningkatan sintesis protein jaringan dan antioksidan glutathione yang berfungsi dalam proses *scavenging* radikal bebas di dalam tubuh. Penelitian ini menguji hasil ekstraksi daging ikan gabus terhadap pemulihan luka jaringan kulit pada tikus Wistar. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas 3 perlakuan dengan 6 ulangan: (P0) kontrol negatif yaitu perlakuan tidak menggunakan ekstrak daging ikan gabus dan tanpa *madecassol*; (P1) kontrol positif yaitu perlakuan dengan *madecassol*; dan (P2) adalah perlakuan dengan ekstrak daging ikan gabus. Masing-masing bahan diinjeksikan secara intramuskuler pada tikus Wistar dengan dosis 9 ml/kg berat badan selama 7 hari. Analisis data menggunakan Anova dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan signifikansi 5%. Perlakuan ekstrak daging ikan gabus dengan dosis 9 ml/kg bb selama 7 hari yang diinjeksikan secara intramuskuler memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada perbaikan jaringan kulit pascaluka, lebih baik dibanding perlakuan dengan *madecassol* dan kontrol dengan nilai rata-rata luas jaringan yang tersisa setelah mengalami pemulihan dari kondisi luka, secara berurutan adalah 0,24 cm²; 1,33 cm²; dan 3,42 cm². Ekstrak daging ikan gabus dengan dosis 9 ml/kg bb yang diinjeksikan selama 7 hari secara intramuskuler dapat mempercepat pemulihan jaringan kulit pascaluka pada tikus Wistar.

Kata kunci: daging ikan gabus, bahan bioaktif, penyembuhan luka, in vivo, tikus Wistar

ABSTRACT

One problem for postoperative patients is tissue recovery takes a long time due to the occurrence of blood clotting disorders and immune system. Snakehead fish was known to contain bioactive ingredients that can potentially speed up the process of tissue repair as a result of injuries. Snakehead fish meat contains a lot of minerals, albumin, and amino acids needed for tissue protein synthesis and increases the antioxidant glutathione. This study was conducted to test the extraction of snakehead fish flesh against skin tissue wound healing in Wistar rats. The study was conducted with a completely randomized design consisting of three treatments with 6 replication, which include (P0) a negative control (without treatment *madecassol* and snakehead fish meat extract), (P1) *madecassol* commercial drug treatment, and (P2) treatment of snakehead fish meat extract. Each material was injected intramuscularly in Wistar rats at a dose of 9 ml/kg bb for 7 days. Data analysis uses Anova followed by test Honestly Significant Difference (HSD) with a significance of 95%. Treatment of snakehead meat extract with a dose of 9 ml/kg bb a significant effect on skin tissue repair after injury, better than treatment with *madecassol* and control with the average value of extensive tissue remaining after recovering from the condition of the wound by 0.2 cm²; 0.33 cm²; and 0.4 cm², respectively. Snakehead fish meat extract with a dose of 9 ml/kg bb injected intramuscularly can accelerate the recovery of tissue in the skin after the wound in Wistar rats.

Keywords: snake head fish, bioactive materials, wound healing, in vivo, Wistar rats

* Penulis korespondensi:

E-mail: sunzen07@gmail.com

1. Pendahuluan

Penyembuhan luka pascaoperasi dengan waktu yang lama menjadi permasalahan bagi pasien. Kondisi tersebut akibat terjadinya koagulopati gangguan sistem imun dan penurunan kandungan antioksidan di dalam tubuh (Sjamsuhidajat, 2007). Solusi yang telah dilakukan dalam penanganan masalah tersebut adalah penggunaan obat kimia maupun tanaman obat tradisional. Namun, biaya yang mahal dan keterbatasan bahan menjadi kendala untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Potensi perairan di Indonesia sangat kaya dengan berbagai jenis ikan gabus (*Channa striata*) endemik, seperti yang terdapat pada danau Rawa Pening. Daging ikan gabus banyak mengandung bahan bioaktif, seperti mineral, protein albumin, dan asam-asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein dan antioksidan glutathion di dalam tubuh (Daren *et al.*, 2007). Daging ikan gabus merupakan sumber asam amino glutamat, sistein, dan glisin yang dapat digunakan sebagai prekursor antioksidan dalam meningkatkan glutathion. Komposisi tersebut berpotensi untuk meningkatkan kekebalan tubuh serta penyembuhan luka. Selain itu, peningkatan sintesis protein jaringan dan antioksidan glutathion dapat mempercepat proses perbaikan jaringan dan pertahanan seluler (Sunarno, 2015). Lebih lanjut dinyatakan bahwa pemberian ekstrak daging ikan gabus dapat meningkatkan kandungan glutathion dalam jaringan tubuh. Jenis antioksidan ini berfungsi sebagai *antiaging*, imunomodulator, proses detoksifikasi, *scavenging*, dan terlibat secara tidak langsung dalam membantu regenerasi sel, sehingga sistem pertahanan seluler dapat ditingkatkan dan perbaikan jaringan dapat terjadi lebih cepat. Melalui mekanisme tersebut kerusakan sel akibat radikal bebas dapat dicegah dan kerusakan jaringan dapat lebih cepat untuk diperbaiki. Berdasarkan hal tersebut, daging ikan gabus memiliki potensi untuk digunakan dalam penyembuhan luka, seperti luka pascaoperasi (Sunarno *et al.*, 2012).

Penyembuhan luka pascaoperasi menurut Marjiyanto *et al.* (2013), didasarkan pada pemeriksaan klinis pasien yang dinilai pada hari ke tujuh setelah operasi. Dasar dari penilaian klinis ini adalah bahwa pada proses penyembuhan luka memerlukan beberapa tahap atau fase dan setiap fase mempunyai karakteristik klinis yang berbeda-beda. Fase penyembuhan luka berdasarkan penampakan klinis, yang meliputi inflamasi, proliferasi, dan maturasi (Agung & Hendri, 2005).

Untuk mendapatkan ekstrak daging ikan gabus dibutuhkan metode ekstraksi yang tepat. Metode yang banyak digunakan untuk mendapatkan ekstrak daging ikan gabus adalah metode *rendering* basah (Isnaini, 2013). Metode ini merupakan suatu cara ekstraksi untuk mendapatkan bahan-bahan yang memiliki kadar air yang relatif tinggi melalui proses pemanasan pada suhu 100°C. Penggunaan panas bertujuan untuk menggumpalkan protein yang terdapat pada membran sel bahan dan memecahkan membran sel tersebut (Andinata, 2013).

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang telah berumur 2 bulan. Kelebihan penggunaan hewan uji ini adalah mudah diperoleh, mudah dalam perawatannya, dan memiliki kemampuan metabolik yang optimal (Sudrajat, 2008). Berdasarkan permasalahan tersebut pemanfaatan ekstrak hasil ekstraksi daging ikan gabus yang diproses melalui metode *rendering* (pemanasan) merupakan bahan alternatif untuk penyembuhan luka pascaoperasi melalui pemberian secara intramuskuler dengan menggunakan hewan model tikus Wistar.

2. Metodologi

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro selama 14 hari. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*) berumur 2 bulan dengan bobot ± 150 g yang berjumlah 18 ekor yang dibagi ke dalam 3 kelompok perlakuan dengan 6 kali ulangan. Kandang hewan yang digunakan adalah kandang individu berukuran 50 cm x 30 cm. Setiap kandang hewan ditempati oleh satu ekor tikus.

Alat yang digunakan adalah baskom, gunting, stoples, panci, sendok pengaduk, tabung falcon, erlenmeyer, bunsen, aluminium foil, kertas saring, sarung tangan lateks, kain flanel, autoclave, pipet tetes, mikropipet, timbangan analitik, sentrifugasi, penyumbat botol, *refrigerator*, *hot plate*, kandang hewan uji, silet, jarum suntik, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah ikan gabus rawa pening, alkohol 70%, eter, pakan tikus, sekam, akuades, tisu, kapas, dan obat *madecassol*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 3 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian meliputi kontrol negatif (P0) yaitu tidak menggunakan ekstrak daging ikan gabus dan

madecassol; kontrol positif (P1) yaitu menggunakan *madecassol*; dan (P2) yaitu perlakuan dengan menggunakan ekstrak daging ikan gabus dengan dosis 9 ml/kg bb.

Penelitian diawali dengan pemrosesan daging ikan gabus yang diperoleh dari Rawa Pening, Jawa Tengah. Ikan gabus berjumlah 10 kg dibersihkan sisik dan isi perutnya, kemudian berat badan sampel ditimbang kembali dan dimasukkan ke dalam panci yang berisi air sehingga terendam sempurna. Pengukusan daging ikan gabus dilakukan pada suhu 70-80°C selama 30 menit (Sinambela, 2012). Daging ikan yang telah dikukus kemudian dibungkus dengan kain flanel dan dilakukan pemerasan. Hasil ekstrak ikan gabus kemudian disentrifugasi selama 60 menit pada kecepatan 6000 rpm. Tahapan pemrosesan daging ikan gabus dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Prosedur ekstraksi daging ikan gabus, a) pemerasan; b) filtrasi,; c) penyimpanan (preservasi); d) pengemasan

Selanjutnya dari proses sentrifugasidilanjutkan dengan pemisahan ekstrak dari kotoran pada lapisan bawah dengan menuangkan secara teliti ke dalam corong pisah. Proses pemisahan yang dilakukan dengan corong pisah akan terbentuk dua fase larutan, lapisan atas merupakan fase minyak dan lapisan bawah merupakan air. Fase air yang terdapat pada bagian bawah corong pisah kemudian diambil, disimpan dalam wadah gelap, dan dibungkus dengan alumunium foil. Penyimpanan ekstrak dilakukan pada suhu $\leq 4^{\circ}\text{C}$ (Rafika, 2011; Irwanda *et al.*, 2012).

Setelah pemrosesan daging ikan gabus menjadi ekstrak dilanjutkan dengan persiapan dan aklimasi hewan uji. Aklimasi tikus dilakukan selama satu minggu. Selama aklimasi, hewan uji diberi pakan pelet komersial dan air minum secara *ad libitum*.

Tahap berikutnya, hewan uji difiksir dan rambut pada bagian mid-dorsolateral dicukur secara persegi dengan panjang 5 cm dan lebar 5 cm (25 cm^2) sampai bersih sehingga kulit tampak tidak berambut. Kulit tanpa rambut kemudian dibersihkan dengan alkohol 70%. Hewan uji selanjutnya dianestesi menggunakan eter dengan jalur inhalasi. Setelah tikus pingsan, dilakukan perlukaan pada bagian kulit tersebut dan dilanjutkan dengan pemberian perlakuan.

Perlakuan yang diberikan pada hewan uji, meliputi kontrol negatif (tidak menggunakan ekstrak daging ikan gabus dan *madecassol*), kontrol positif dengan *madecassol*, dan perlakuan dengan ekstrak daging ikan gabus dengan dosis 9 ml/kg bb yang diinjeksikan secara intramuskuler selama 7 hari. Di akhir perlakuan dilakukan pengukuran luas pemulihan jaringan kulit pada bagian bekas sayatan dan pencatatan data kualitatif (diskriptif) sesuai kebutuhan.

Hasil pengukuran pemulihan jaringan pada bagian bekas luka di kulit yang diperoleh, dianalisis menggunakan Anova dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada signifikansi 5%. Data lainnya dianalisis secara diskriptif kualitatif untuk melengkapi analisis data kuantitatif.

3. HASIL

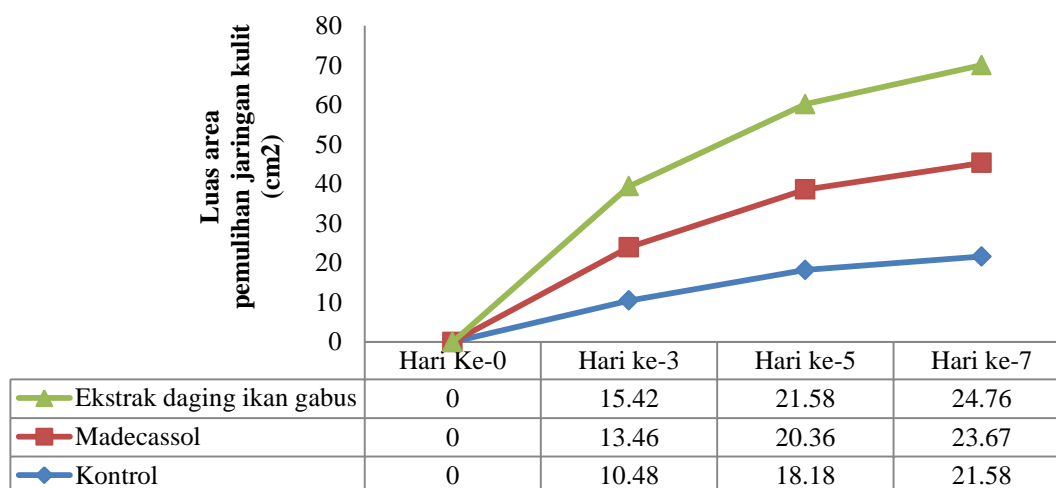
Hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daging ikan gabus terhadap tingkat pemulihan jaringan kulit pada hewan uji *Rattus norvegicus* yang mendapatkan perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Berdasarkan hasil uji Anova pada signifikansi 5% menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pemulihan jaringan kulit hewan uji. Hasil uji BNJ pada signifikansi 5% menunjukkan bahwa P2 berbeda nyata dibanding P1 dan P0, demikian pula P1 berbeda nyata dibanding P0. Perlakuan P2 memberi pengaruh terhadap tingkat pemulihan jaringan paling tinggi, yaitu mencapai 99,04% lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan P1 dan kontrol (P0), berturut-turut 94,68% dan 86,32%.

Tabel 1. Rata-rata luas area pemulihan jaringan kulit pada hewan uji (*Rattus norvegicus*) pada akhir perlakuan

Perlakuan	Rata-rata luas pemulihan jaringan kulit (cm ²)
P0	86.32 ^a ± 3,06
P1	94.68 ^b ± 4,03
P2	99.04 ^c ± 5,06

Keterangan : Huruf *superscript* yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). P0; kontrol negatif yaitu perlakuan tidak menggunakan ekstrak daging ikan gabus dan obat komersial *madecassol*; P1; kontrol positif yaitu perlakuan dengan menggunakan obat komersial *madecassol*; P2; perlakuan dengan menggunakan ekstrak daging ikan gabus dosis 9 ml/kg bb.

Ekstrak daging ikan gabus yang diberikan pada hewan uji dapat mempercepat pemulihan jaringan kulit yang dibuktikan dengan tingkat pemulihan jaringan yang mengalami perbaikan pada hari ke-3, 5, dan 7 lebih luas dibanding pada perlakuan P0 dan P1. Luas area pemulihan jaringan kulit pada hewan uji selama perlakuan ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 2. Luas area pemulihan jaringan kulit pada hewan uji setelah perlakuan

Tabel 2 menunjukkan bagian perlukaan kulit pada hewan uji yang belum mengalami pemulihan jaringan. Pemberian ekstrak daging ikan gabus dosis 9 ml/kg bb (P2) memberi pengaruh paling baik dibanding perlakuan P0 dan P1. Luas area perlukaan kulit yang belum mengalami pemulihan pada hari ke-7 untuk perlakuan P2 adalah 0,24 lebih kecil dibanding perlakuan P0 dan P1 masing-masing 3,42 dan 1,33. Sisa luas area perlukaan kulit pada

perlakuan P2 untuk hari ketiga mengalami penurunan sebesar 38,32%, dan terus turun pada hari ke-5 dan ke-7 masing-masing 13,68% dan 0,95%. Hal ini berarti kondisi hewan uji pada P2 paling cepat mengalami pemulihan jaringan. Sebaliknya, pada perlakuan P1 sisa luas area perlukaan kulit pada hari ke-3, 5, dan 7 mengalami penurunan, berturut-turut 46,16% pada hari ke-3, 18,56% pada hari ke-5 dan 5,32% pada hari ke-7. Adapun pada perlakuan P0, sisa luas area perlukaan kulit masih lebih luas dibanding perlakuan P2 dan P1 baik pada hari ke-3, 5, dan 7. Bukti ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak daging ikan gabus memberi pengaruh terhadap pemulihan jaringan yang lebih cepat dibanding perlakuan dengan *madecassol* dan kontrol negatif.

Tabel 2. Rata-rata sisa luas area perlukaan kulit pada hewan uji (*Rattus norvegicus*) setelah perlakuan

Perlakuan	Rata-rata luas pemulihan jaringan kulit (cm ²)			
	Hari ke-0	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7
P0	25	14,52±1,12	6,82±0,52	3,42±0,30
P1	25	11,54±1,13	4,64±0,35	1,33±0,07
P2	25	9,58±0,87	3,42±0,23	0,24±0,03

Keterangan : P0; kontrol negatif yaitu perlakuan tidak menggunakan ekstrak daging ikan gabus dan obat komersial *madecassol*; P1; kontrol positif yaitu perlakuan dengan menggunakan obat komersial *madecassol*; P2; perlakuan dengan menggunakan ekstrak daging ikan gabus dosis 9 ml/kg bb.



Gambar 3. Perbaikan jaringan kulit (tanda anak panah) pada hewan uji setelah perlakuan, a) perlakuan dengan ekstrak daging ikan gabus dosis 9 ml/kg bb; b) perlakuan dengan *madecassol* (kontrol positif); c) perlakuan tanpa ekstrak daging ikan gabus dan *madecassol* (kontrol negatif).

Pemberian ekstrak daging ikan gabus dosis 9 ml/kg bb atau *madecassol* dapat menstimulasi pemulihan jaringan kulit. Gambar 3 menunjukkan, pemulihan jaringan kulit pada hewan uji dengan perlakuan ekstrak daging ikan gabus dan *madecassol* terjadi lebih cepat dibanding perlakuan kontrol negatif. Luas area pemulihan jaringan kulit hewan uji akibat efek ekstrak daging ikan gabus mendekati sempurna, demikian juga terjadi pada hewan uji dengan perlakuan *madecassol*. Kondisi sebaliknya terjadi pada perlakuan kontrol negatif dimana luas area jaringan yang belum pulih tampak lebih luas dibanding perlakuan dengan ekstrak daging ikan gabus dan *madecassol*. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak daging ikan gabus dapat menstimulasi percepatan pemulihan jaringan yaitu proliferasi sel pada lamina basalis sehingga berakibat pada pemulihan jaringan kulit yang lebih cepat.

4. Pembahasan

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daging ikan gabus dengan dosis 9 ml/kg bb yang diberikan pada hewan uji selama 7 hari memberi pengaruh paling baik terhadap pemulihan jaringan kulit di bagian perlukaan dibanding perlakuan dengan *madecassol* dan kontrol negatif. Rata-rata sisa luas jaringan yang masih luka atau belum mengalami pemulihan adalah 0,24 cm² lebih kecil dibanding jaringan pada hewan uji yang diberi *madecassol* dan kontrol negatif dengan sisa jaringan luka masing-masing seluas 1,33 cm² dan 3,42 cm². Ukuran jaringan kulit

yang semakin sempit atau menutup menunjukkan bahwa jaringan kulit cepat mengalami perbaikan atau pemulihan, sebaliknya ukuran jaringan yang luas menunjukkan bahwa perbaikan jaringan kulit berlangsung secara lambat.

Perbedaan nyata antara perlakuan ekstrak daging ikan gabus dengan *madecassol* dan kontrol menunjukkan bahwa nutrisi yang terdapat dalam ekstrak tersebut mengandung protein, asam-asam amino, vitamin, dan mineral yang memberi pengaruh nyata terhadap respons perbaikan atau pemulihan jaringan pada kulit pascaluka. Pemberian ekstrak daging ikan gabus terbukti memberi hasil paling optimal. Ikan gabus telah diketahui memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi, terutama protein dan berbagai macam asam amino, antara lain albumin, glutamin, glisin, dan sistein. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kandungan nutrisi yang terdapat pada daging ikan gabus bermanfaat untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam jaringan, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, dan mempercepat proses pemulihan jaringan akibat gangguan fungsi (Sediaoetama, 2004).

Kulit merupakan salah satu jaringan dalam tubuh yang terdiri atas berbagai macam lapisan penyusunnya. Dalam kondisi terluka, sel-sel di bagian kulit yaitu lamina basalis akan aktif membelah dan berdiferensiasi untuk menggantikan bagian kulit yang rusak akibat luka. Biomaterial aktif yang terkandung dalam daging ikan gabus, seperti albumin, glutamin, sistein, antioksidan glutathione, beberapa vitamin, dan mineral punya peran penting dalam pemulihan jaringan kulit tersebut. Peran beberapa nutrisi dan antioksidan yang terkandung dalam daging ikan gabus mempunyai peran yang lebih baik dalam perbaikan jaringan kulit dibanding *madecassol*. Dalam kondisi tanpa ekstrak daging ikan gabus, seperti *madecassol* atau pada kontrol negatif, jaringan kulit tetap dapat mengalami pemulihan namun bersifat lambat.

Proses pemulihan jaringan luka pada hewan uji melibatkan proses sintesis antioksidan glutathione dan protein dengan menggunakan nutrisi atau biomaterial aktif yang terkandung dalam daging ikan gabus, seperti mineral, albumin, glutamin, sistein dan glisin (Sunarno *et al.*, 2012). Mineral yang bersumber dari daging ikan gabus, seperti seng (Zn) berfungsi dalam sintesis antioksidan glutathione yang berperan untuk melindungi sel dan membantu mempercepat proses penyembuhan luka jaringan (Ahmad, 2002). Lebih lanjut dinyatakan, sebagai kofaktor unsur seng dapat meningkatkan aktivitas enzim. Peranan unsur seng dalam sintesis dan transkripsi protein, yaitu dalam meregulasi gen. Hughes & Samman (2006) menyatakan bahwa mineral Zn juga berperan dalam mengatur ekspresi protein sel. Sementara itu, protein albumin mempunyai peran penting untuk mendukung proses pertumbuhan, perkembangan jaringan, dan peningkatan sistem kekebalan tubuh. Mineral Zn bersama-sama dengan albumin dapat mempercepat proses perbaikan jaringan (Almatsier, 2006). Albumin merupakan alat transpor utama seng. Seng diangkut oleh albumin dan transferin masuk ke dalam aliran darah dan kemudian dibawa jaringan tubuh lain, tidak terkecuali jaringan tubuh yang luka untuk mendukung proses pemulihan atau perbaikan jaringan.

Hasil penelitian Sunarno (2015) melaporkan bahwa komposisi asam amino per 100 gram ekstrak daging ikan gabus terdiri atas glutamat, sistein, dan glisin, berturut-turut sebanyak 32.39%, 6.61%, dan 9.69%. Ketiga asam amino ini dilibatkan dalam sintesis antioksidan glutathione yang berfungsi untuk pertahanan seluler dari pengaruh radikal bebas yang diproduksi oleh jaringan yang mengalami luka. Glutathione diketahui sebagai peptida yang tersusun atas asam amino glutamat, sistein, dan glisin yang disintesis melalui proses enzimatik yang melibatkan dua enzim, yaitu *γ -glutamylcysteine synthetase* dan *glutathione synthetase*. Winarsi (2007) menyatakan, keberadaan glutathione yang berlebih mampu meningkatkan kandungan glutathione dan sintesis protein yang memberi kontribusi pada percepatan penyembuhan luka pada jaringan. Hal tersebut telah dibuktikan dalam penelitian ini. Adapun, asam amino glutamat dapat dikonversi menjadi asam α -ketoglutarat yang selanjutnya melalui siklus Krebs diubah menjadi CO₂ dan H₂O untuk menghasilkan ATP. Cruzat *et al.*, (2007) melaporkan, glutamat dibutuhkan sebagai sumber energi untuk mendukung sintesis nukleotida, biosintesis purina dan pirimidina, sintesis DNA, dan RNA (Kulkarni *et al.*, 2005; Melis, 2008). Bukti penelitian ini menunjukkan bahwa daging ikan gabus memiliki potensi sebagai sumber biomaterial aktif yang mempunyai peran penting dalam proses penyembuhan luka pada jaringan, tidak menutup kemungkinan luka jaringan setelah pascaoperasi. Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa ekstrak daging ikan gabus yang diberikan melalui injeksi intramuskuler dengan dosis 9 ml/kg bb selama 7 hari pascaluka pada hewan uji dapat mempercepat perbaikan atau pemulihan jaringan. Berdasarkan hal tersebut, penggunaan ekstrak daging ikan gabus (*Channa striata*) sangat penting untuk regenerasi atau perbaikan jaringan tubuh pascaluka.

5. Kesimpulan

Ekstrak daging ikan gabus dengan dosis 9 ml/kg bb yang diinjeksikan secara intramuskuler selama 7 hari dapat mempercepat pemulihan jaringan kulit pascaluka pada tikus Wistar.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Tim Penelitian, antara lain kepada Rahayu Damayanti, Alfisa Devi, Muhammad Fikri, F Pratiwi, dan Linda Ayu atas kerjasama yang baik dalam penelitian ini sehingga akhirnya penelitian ini dapat dipublikasikan.

Daftar Pustaka

- Agung, M., & Hendri, W. (2005). Pengaruh kadar albumin serum terhadap lamanya penyembuhan luka operasi. *Dexamedia*. 8(1), 1-8.
- Ahmad, A. (2002). Joining the cell survival squad: an emerging role for protein kinase CK2. *Trends Cell Biology*. 12(5), 226-30
- Almatsier, S. (2006). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Andinata, D. (2013). Profil dan Karakteristik Minyak Ikan Patin Hasil Variasi Pakan dan Metode Ekstraksi. *Skripsi*. Universitas Negeri Jember, Jember.
- Cruzat, V. F., Rogero, M. M., Borges, M. C., & Tirapegui, J. (2007). Current aspects about oxidative stress, physical exercise and supplementation. *Rev Bras Med Esporte*. 13(5), 304e-310e.
- Daren, K. H., Dhaliwalm, R., Day, R. D. A., Drover, J., Cote, H., & Wischmeyer, P. (2007). Optimizing the dose of glutamine dipeptides and antioxidants in critically ill patients: a phase I dose-finding study. *J. of Par. and Ent.Nutri.*, 31(2), 109-118.
- Hughes, S., & Samman, S. (2006). The effect of zinc supplementation in humans on plasma lipids, antioxidant status and thrombogenesis. *J. of the Amer. Coll. of Nutri.*, 25(4), 326-335
- Irwanda, W., Andrie, W., & Luliana, S. (2012). Uji Efek Penyembuhan Luka Fase Air Ekstrak Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) pada Tikus Putih Jantan Wistar yang Diberi Luka Sayat. *Skripsi*. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Isnaini, A. N. (2013). Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin yang Diberi Pakan Pelet Dicampur Probiotik. *Skripsi*. Universitas Negeri Jember, Jember.
- Kulkarni, C., Kulkarni, K. S., & Hamsa, B. R. (2005). L-Glutamic acid and glutamine: exciting molecules of clinical interest. *Indian J. Pharmacol*. 37(3), 148-154.
- Marjiyanto, L., Murtutik, A., & Suwarni. (2013). Hubungan kadar albumin dengan penyembuhan luka pada pasien post operasi laparatomy di Ruang Mawar Rumah Sakit Slamet Riyadi Surakarta. *J. Ilmu Keperawatan Indonesia*. 1(1), 80-97
- Melis, G. C. L. (2008). The Metabolic Pathway of (Alanyl)-Glutamine Into Citrulline and Arginine in Surgical Patients. Thesis. The Netherlands: Vrije Universiteit.
- Rafika, W. (2011). Inovasi Model Teknologi Penyimpanan Minyak Ikan Skala Industri. PKM-GT. Institut Pertanian Bogor.
- Sediaoetama. (2004). Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid 1. Dian Rakyat, Jakarta.
- Sinambela, H. Y. (2012). Optimasi Formulasi Sediaan Salep Minyak Ikan Gabus (*Channa Striata Bloch*) sebagai Obat Luka Sayat dengan Metode Simplex Lattice Design. *Skripsi*. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Sjamsuhidajat, R. (2007). Buku-Ajar Ilmu Bedah. EGC, Jakarta
- Sudrajat, J. (2008). Profil Lemak, Kolesterol Darah, dan Respon Fisiologi Tikus Wistar yang Diberi Ransum Mengandung Gulai Daging Sapi Lean. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Sunarno, Manalu, W., Kusumorini, N., & Ratih, D. A. (2012). Pengoptimalan Kinerja Motorik Pada Penuaan Fisiologis Dan Penuaan Akibat Stres Oksidatif Dengan Alanin-Glutamin Dipeptida Dan Hubungannya Dengan Perbaikan Fungsi Hipokampus. *J. Kedokteran Hewan*. 6(1), 56-60.
- Sunarno. (2015). Potensial of glutathione antioxidant in the hippocampus repair: preliminary study on bioactive materials antiaging of snakehead fish (*Chana striata*) in animal models of aging. *International J. Sci. Eng.* 8(1), 22-25.
- Winarsi. (2007). Antioksidan Alami dan Radikal Bebas dan Aplikasinya dalam Kesehatan. Kanisius, Yogyakarta.